Laboratorio di Medicina legale
della R. Università di Siena

LA TOSSICITÀ DEI MUSCOLI RIGIDI

per il Prof. S. OTTOLENGHI

(*Lavoro estratto dalla* Riforma Medica *N. 290 - Anno* XIV.)



PALERMO
Riforma Medica
1899

Laboratorio di Medicina legale
della R. Università di Siena

LA TOSSICITÀ DEI MUSCOLI RIGIDI

per il Prof. S. OTTOLENGHI

(*Lavoro estratto dalla* RIFORMA MEDICA *N. 290 - Anno* XIV.)



PALERMO
RIFORMA MEDICA
1899

Stab. Tip. Fratelli Marsala
Palermo

La tossicità fisiologica del muscolo fresco che aumenta quando il muscolo è affaticato (Abelous) come varia quando il muscolo è diventato rigido?

Questa domanda mi sono fatto essendomi proposto di studiare le proprietà fisiologiche del muscolo rigido, in confronto a quelle del muscolo fresco, onde portare nuova luce sulla questione tutt' altro che risolta della natura della rigidità cadaverica.

Che il muscolo rigido potesse variare la sua tossicità poteva sospettarsi dalle principali teorie sulla natura della rigidità cadaverica.

Ammesso che la rigidità equivalga secondo la teoria di Brown-Sequard alla contrazione muscolare, era possibile che le tossine, prodotte per la prolungata contrazione cadaverica, variassero la tossicità fisiologica del muscolo come varia nei casi di fatica. D'altra parte a maggior ragione se il fenomeno dell'irrigidimento è dovuto all'azione tossica dei prodotti del metabolismo delle fibre muscolari, poteva presumersi venisse modificata la tossicità della fibra stessa.

La tossicità dei muscoli freschi intraveduta fino dal 1879 dal Pellacani, (1) tu recentemente riconfermata dalle molteplici ricerche fatte sul potere antitossico dei tessuti, (Charrin e Langlois (2) nelle quali anche il tessuto muscolare dimostrò conte-

(1) Pellacani. Effetti tossici delle diluizioni acquose degli organi freschi. (*Arch. sc. med.* 1879).

(2) Charrine Langlois. Functions antitoxiques des organes (compt. rend. Soc. de biolog. 19 mars 1894).

nere sostanze capaci di attenuare l'azione di potenti veleni quali appunto la stricnina (Abelous (1) Ottolenghi (2).

Per accertarmi se la tossicità fisiologica del muscolo analogamente a quanto fu constatato per la fatica (Abelous) fosse, diventando rigido, modificata, non mi restava che a seguire lo stesso metodo di ricerche che aveva rivelato la tossicità del muscolo fresco e del muscolo affaticato.

Saggiai perciò, sia del muscolo fresco che del muscolo rigido in una prima serie di esperienze, la tossicità del succo muscolare, in una seconda la tossicità dell' estratto alcoolico, in una terza la tossicità del brodo del muscolo. Vennero sempre esaminati comparativamente muscoli di coniglio ucciso con forti traumi all'occipite.

I. Il succo muscolare venne preparato secondo il comune metodo adoperato pure da Vassale (3) nelle sue ricerche sulla tossicità dei muscoli di animali tiroidomizzati.

Appena ucciso l'animale si toglievano rapidamente tutti i muscoli di una metà del corpo, in seguito venivano minutamente tagliuzzati, poi spremuti prima a mano poi al torchio, in seguito aggiunta la dovuta quantità di acqua sterilizzata (1 : 3) il tutto veniva filtrato.

Compiute queste manipolazioni che durarono circa un'ora, il liquido filtrato veniva iniettato in rane.

Analogo trattamento si faceva pei muscoli dell'altra metà del corpo tre ore dopo la morte cioè a rigidità completa da circa mezz'ora.

Riferisco qui le esperienze fatte:

Un coniglio di Kg. 1,370 viene ucciso con forte colpo all'occipite alle ore 7 a. Subito dopo si tolgono gr. 108 di muscoli dalla parte sinistra, si tagliuzzano, si aggiungono gr. 130 di acqua sterilizzata si spremono colle mani e con torchio, si filtra, si ottengono circa 150 c.c. di succo opalino.

Si inietta il filtrato alla dose di gr. 0,078 ogni grammo di peso in 3 rane del peso da 27 a 29 gr. Non si producono fenomeni tossici.

(1) Abelous. Sur l'action antitoxique des organes (*Arch. de Phisiol.* 1895 n. 4 octobre).

(2) Ottolenghi. La reazione fisiologica dei tessuti del sangue e dell' orina. (*Giornale di Medicina legale* V. N. 1 1898).

(3) Vassale Rossi. Sulla tossicità del succo muscolare (*Riv. sper. freniatr.* 1893, XIX).

Dopo circa 3 ore dalla morte, essendo la rigidità completà da mezz'ora, si tolgono gr. 116 di muscoli dalla parte destra del coniglio si aggiungono gr. 135 di acqua sterilizzata, si spreme e si filtra come sopra e si ottengono circa 160 gr. di succo opalino.

Si inietta questo succo in due rane del peso da 28 gr. alla dose di gr. 0,078 per ogni gr. dell'animale. Non segue nessun fenomeno tossico.

II. Venne preparato l' estratto alcoolico dei muscoli secondo il metodo usato da Abelous e Langlois e da Boinet. I muscoli di coniglio ucciso per forte trauma venivano, una parte appena morto l' animale, l' altra 3 ore dopo rigidità completa, finamente triturati e messi in sufficiente (2,5 : 1), quantità di alcool a 90° e lasciati per circa 24 ore in ambiente fresco (< di 10) si premeva e filtrava, il filtrato veniva evaporato a 44° sino a siccità, il residuo disseccato giallastro veniva disciolto in quadruple quantità d'acqua salata (7 : 1000) e neutralizzato.

Si fecero i seguentî esperimenti :

Da un coniglio di gr. 1350 ucciso con forte trauma si tolgono, appena morto l'animale, 200 grammi di muscoli. Con gr. 500 di alcool a 90° si ottengono gr. 4,37 di estratto che si discioglie in 8 volte il suo volume di soluzione di cloruro di sodio (7 : 1000) si neutralizza e si filtra.

Si ripete la preparazione per gr. 200 di muscoli rigidi (3 ore dopo la morte) da altro coniglio ucciso nello stesso modo. Si ottengono gr. 5 di estratto che, diluito in 8 volte il suo volume di soluzione di cloruro di sodio 7 : 1000, si neutralizza e si filtra.

Tutta la manipolazione occupò 36 ore. Ogni grammo di soluzione di estratto corrispondeva quindi in ambo i casi a circa 5 gr. di muscoli.

Si esaminò la tossicità di ambo questi estratti sulla rana e si ebbero i seguenti risultati.

Estratto alcoolico di muscoli freschi. In 4 rane di gr. 28 e 31 vennero iniettati gr. 0,075 per ogni gr. di peso dell'estratto alcoolico diluito. Seguirono dopo 15'-20' gravi sintomi di depressione generale, paresi sensoria e specialmente motoria, cardiopalmo, abolizione dei riflessi, i quali scompaiono dopo 40' dall'iniezione.

In una rana di gr. 25 l'iniezione (in due tempi a 10' di distanza) di gr. 0,15 ogni gr. di peso di estratto provoca dopo 1^h,30' la morte preceduta dagli stessi fenomeni più accentuati.

In 4 rane di gr. 25 e 31 si inietta lo stesso estratto alla dose di gr. 0,054, 0,055, 0,058, 0,060 ogni gr. di peso dell' animale senza che vengano provocati fenomeni tossici.

Estratto alcoolico di muscoli rigidi. In 3 rane del peso di

gr. 27, 29, 25 si iniettarono gr.0,075 di estratto ogni gr. di peso: seguirono dopo 30' fenomeni di depressione, paresi motoria, spiccatissima paresi sensoria, qualche scossa fibrillare clonica, che scomparvero dopo 40'-45'.

Ad una rana di gr. 27 si iniettano gr. 0,15 di estratto ogni gram. Dopo 30' comparvero fenomeni di abbattimento che si aggravarono finchè la rana morì dopo 1^h e 40' dall' iniezione.

L'iniezione fatta in 4 rane di gr. 24-30 dello stesso estratto in quantità di gr. 0,054 e gr. 0,060 ogni gr. di peso dell'animale risultò assolutamente innocua.

III. Per ottenere meglio che col succo con una prolungata macerazione tutte le sostanze contenute nelle fibre muscolari, procedetti come già nelle mie ricerche sulla reazione fisiologica dei tessuti nell'avvelenamento stricnico (1) a preparare un vero brodo muscolare.

I muscoli venivano, i freschi come i rigidi (3 ore dopo la morte), finamente triturati, aggiunta sufficiente quantità di acqua sterilizzata erano lasciati 12 ore in macerazione in un pallone in ambiente fresco, poi venivano spremuti, fatti bollire 30'; il liquido ottenuto veniva fatto bollire 20' nella stufa Kock, filtrato, neutralizzato. Si otteneva un brodo limpido che si faceva evaporare sino a metà volume, poi sottoposto a nuova sterilizzazione.

Ecco come procedettero le esperienze che furono fatte con muscoli di coniglio, il cui brodo venne esperimentato su rane per iniezione ipodermica e su conigli per iniezione endovenosa.

Un coniglio di gr. 995 venne ucciso con forte colpo alla nuca: appena morto vengono estratti gr. 75 di muscoli della metà destra del corpo che tagliuzzati si raccolgono in recipiente sterilizzato con gr. 187 di acqua sterilizzata (1:25).

Dopo 3 ore a rigidità completa si tolgono dall' altra metà dell'animale gr. 65 di muscoli i quali vengono sterilizzati e messi in recipienti sterilizzato con gr. 162 (1 : 25 di acqua sterilizzata).

Col metodo sovraesposto si ottengono gr. 190 di brodo di muscoli freschi e gr. 153 di brodo di muscoli rigidi che fatti evaporare rispettivamente a metà volume vengono sterilizzati nella stufa Koch.

Brodo di muscoli freschi.—Venne tale brodo iniettato in 2 rane del peso di gr. 26 e 27 alla dose di gr. 0,078 ogni grammo di peso senza che venisse provocato alcun tenomeno morboso.

In altre due rane di gr. 27 e 26 venne fatta tale iniezione due volte a distanza di 20' onde vennero introdotti gr. 0,156 di brodo

(1) *Giornale di Medicina legale* 1898 n. 1.

ogni gr. di peso dell'animale; 20' dopo l'iniezione le rane presentano sintomi di depressione e diminuita eccitabilità, messe in posizione supina non si rimettono in sito, stanno immobili coll'estremita divaricate, toccate presentano scosse fibrillari. Tali fenomeni durano un'ora e mezza poi si rimettono completamente.

In un coniglio di gr. 1200 viene fatta iniezione endovenosa (giugulare destra) servendosi di una cannula unita ad una buretta di M o h r. Quando furono introdotti 40 c. c. del brodo, 20' dopo il principio dell' iniezione comparvero tremiti a tutte quattro le estremità, che proseguirono finchè ne vennero introdotti altri 10 c. c. Il respiro mutò pochissimo, si fece invece più lento e più irregolare il battito cardiaco, che era 72 al principio dell'iniezione scese a 56. Appena sospesa l'iniezione cessarono i tremiti.

In altro coniglio di gr. 1170 si fece collo stesso metodo iniezione endovenosa di c. c. 50 di soluzione 0, 70 % di cloruro di sodio. Non comparvero nè tremiti nè modificazioni nel battito cardiaco.

Brodo di muscoli rigidi. Le altre ricerche sui muscoli rigidi vennero sempre fatte negli stessi giorni contemporaneamente alle altre. Il brodo ottenuto dai muscoli rigidi dello stesso coniglio di cui venne esperimentato la tossicità dei muscoli freschi, venne esperimentato nei seguenti animali.

In 2 rane di gr. 27, la dose di gr. 0, 078 per gr. di peso fu innocua.

In altre due rane di gr. 27 vennero fatte due iniezioni alla distanza di 20' introducendo così gr. 0,156 di brodo di muscoli rigidi ogni gr. di peso dell' animale. Dopo 20' dalla seconda iniezione compaiono gli stessi sintomi notati per le altre rane a cui era stata iniettata ugual dose di brodo di muscoli freschi. Dopo circa due ore le rane sono rimesse.

Lo stesso brodo viene iniettato per la giugulare destra ad un coniglio di gr. 1120 collo stesso metodo. Anche qui dopo 20' che erano state introdotte circa 40 c. c. di brodo, comparvero tremiti un po' più intensi ma non però esagerati che durarono finchè vennero introdotti 50 c. c. di liquido. Anche qui si notò un rallentamento del battito cardiaco.

Debbo aggiungere che preparai collo stesso metodo altro brodo di muscoli di altro coniglio appena morto l'animale e a rigidità completa, senza però lasciar macerare i muscoli nell'acqua. Non potei esperimentare tale brodo che sulla rana per iniezione ipodermica.

Nè con brodo di muscoli freschi, nè con brodo di muscoil

rigidi, anche con dose maggiore di quella adoperata nelle precedenti esperienze, non si provocarono mai fenomeni tossici.

Prima di trarre da questi risultati la conclusione finale devo fare alcune riserve, prevenendo le obbiezioni che potrebbero per avventura essermi mosse.

Come altri autori, che mi precedettero nello studio della tossicità dei muscoli affaticati e di animali tiroidomizzati, ho esperimentato il succo muscolare. Orbene : io non credo si possa colla spremitura, per quanto ben fatta, essere certi di estrarre dalla fibra muscolare tutte quante le leucomaine contenute. Non si può quindi escludere che in realtà possa il succo muscolare esperimentato essere apparso meno tossico di quanto realmente non fosse.

Nè il metodo usato quale venne applicato da Abelous, Langlois e Boinet per ottenere l'estratto alcoolico del muscolo è immune da inconvenienti. La lenta evaporazione a 47°, che durò parecchie ore, non poteva alterare l'estratto, favorendo la formazione di ptomaine, che avrebbero potuto mascherare le tossine che si andavano cercando?

In quanto poi alle esperienze fatte col brodo del muscolo, se il modo come venne preparato garentiva da ogni alterazione che potesse provenire dalla putrefazione, d'altra parte non poteva che alterare le leucomaine poco resistenti alle alte temperature. Malgrado ció però si ebbero resultati positivi, sia per iniezione ipodermica sia per iniezione endovenosa.

L'unica via che avrebbe permesso di risolvere assolutamente il quesito era la preparazione delle diverse leucomaine contenute nei muscoli dopo la morte ed a rigidità completa. Ma mi sarebbe stato impossibile seguire questa strada coi mezzi pur troppo modesti di cui potevo disporre.

Per altro siccome ho sempre fatto con tutti tre i metodi le ricerche contemporaneamente nei muscoli freschi e nei muscoli rigidi, siccome le cause d'errore che un metodo di ricerca non evitava, erano negli altri schivati, siccome i risultati furono concordi per tutti 3 i metodi usati, essi mi autorizzano a ritenere che le esperienze fatte portano un valido contributo alla questione presa a studiare.

Conclusioni: Si deducc da queste esperienze che il succo, il brodo, e l'estratto alcoolico dei muscoli di coniglio ucciso con forte trauma presentano lo stesso grado di tossicità sia appena avvenuta la morte, sia dopo 3 ore a rigidità completa.

I muscoli rigidi nelle condizioni in cui vennero fatti questi esperimenti non apparvero dunque più tossici dei muscoli freschi, differenziandosi così notevolmente dai muscoli affaticati.